

(43)公開日 平成8年(1996)10月8日

### 技術表示箇所

580E

**C**

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-63084

(22)出願日 平成7年(1995)3月22日

(71)出願人 000003908

日産ディーゼル工業株式会社

埼玉県上尾市大字毫丁目1番地

(72) 發明者 土屋 孝幸

埼玉県上尾市大字宅丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内

(72) 発明者 赤川 久

埼玉県上尾市大字菟丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内

(72) 発明者 浅海 靖男

埼玉県上尾市大字沓丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 古谷 史旺 (外1名)

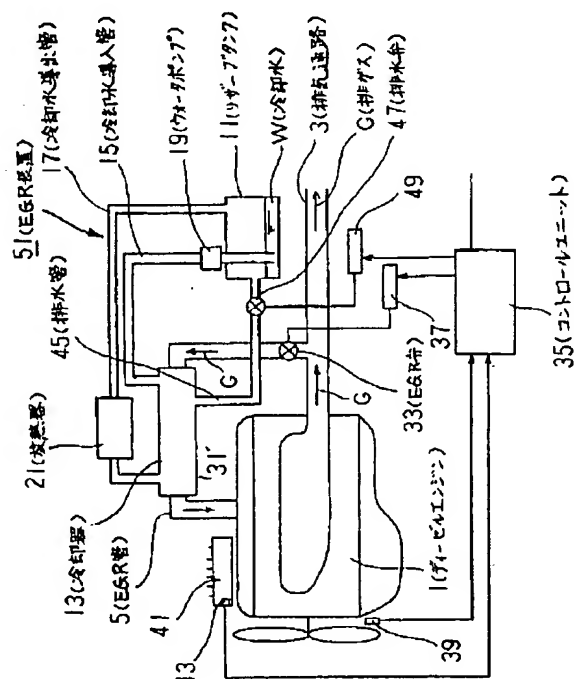
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 ディーゼルエンジンのEGR装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、ディーゼルエンジンのEGR装置に関し、EGR管に装着した水冷式の冷却器で排ガスを冷却するに当たり、EGR配管内凝縮水による冷却器の腐食が発生しても、エンジン停止時にエンジン内部への冷却水の浸入を防止したディーゼルエンジンのEGR装置を提供することを目的とする。

【構成】 ディーゼルエンジンの吸気通路と排気通路との間に連結したEGR管に、当該EGR管を介して吸気通路に還流する排ガスを冷却する冷却器を装着し、当該冷却器とリザーブタンクを冷却水導入管と冷却水導出管とで連結すると共に、冷却水導出管に冷却水の放熱器を装着したディーゼルエンジンのEGR装置に於て、上記冷却器とリザーブタンクを排水管で連結し、当該排水管に、エンジン停止時に排水管の流路を開く排水弁を装着したことを特徴とする。



reserve tank holds  
let water to prevent corrosion

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディーゼルエンジンの吸気通路と排気通路との間に連結したEGR管に、当該EGR管を介して吸気通路に還流する排ガスを冷却する冷却器を装着し、当該冷却器とリザーブタンクを冷却水導入管と冷却水導出管とで連結すると共に、冷却水導出管に冷却水の放熱器を装着したディーゼルエンジンのEGR装置に於て、上記冷却器とリザーブタンクを排水管で連結し、当該排水管に、エンジン停止時に排水管の流路を開く排水弁を装着したことを特徴とするディーゼルエンジンのEGR装置。

【請求項2】 リザーブタンクは、ラジエータに連結されたエンジン冷却系のリザーブタンクと別途配置されたものであることを特徴とする請求項1記載のディーゼルエンジンのEGR装置。

【請求項3】 リザーブタンクは、ラジエータに連結されたエンジン冷却系のリザーブタンクであることを特徴とする請求項1記載のディーゼルエンジンのEGR装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ディーゼルエンジンのEGR装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ディーゼルエンジンの燃焼時に発生する窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )を低減するため、従来、排ガスの一部を吸気側に還流(EGR)させるEGR装置が知られている。窒素酸化物は、高温の排ガスのもとで空気中の酸素と窒素が反応してできるため、このEGR装置は、排気還流により燃焼温度を下げて窒素酸化物の発生を抑制するものである。そして、このEGR装置にあっては、吸気側に還流させる排ガスの温度を下げるほど、燃焼時の窒素酸化物の発生が減少することが実験的に明らかとなっている。

【0003】そこで、昨今では、図2に示すようにディーゼルエンジン1の吸気通路(図示せず)と排気通路3との間に連結したEGR管5に、水冷式の冷却装置7を装着したEGR装置9が知られている。上記冷却装置7は、エンジン冷却系のリザーブタンクと別途配置したリザーブタンク11と、EGR管5に装着した冷却器13とを冷却水導入管15と冷却水導出管17で連結して冷却水流路を形成し、この冷却水流路にリザーブタンク11内の冷却水Wをウォータポンプ19で循環させるもので、冷却器13で排ガスGを冷却した冷却水Wは、冷却水導出管17に装着した放熱器21で冷却されてリザーブタンク11に戻るようになっている。

【0004】而して、図3は上記冷却器13の従来例を示し、この冷却器13は、フランジ23を介してEGR管5に接続される金属製の筒状容器25内に、積層された多数のプレートフィン27と複数の扁平なチューブ2

9とからなるコア31が装着された構造となっている。そして、図3及び図4に示すように冷却水導入管15から導入された冷却水Wは、チューブ29を流下してコア底部31'で反転した後、再び他のチューブ29を通過して冷却水導出管17から放熱器21へ導出されるようになっている。排気通路3からEGR管5に流入した排ガスGは、コア31を通過する際にチューブ29を流れる冷却水Wで冷却されることとなる。

【0005】従って、上記EGR装置9によれば、冷却装置7で冷却された排ガスGが吸気通路に還流されるため、燃焼温度が下がって窒素酸化物の発生が抑制されることとなる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】然し乍ら、上記冷却装置7は、ディーゼルエンジン1の停止に伴いウォータポンプ19が停止して冷却水Wの循環が停止されるため、ディーゼルエンジン1が停止すると、EGRガスの冷却により発生する凝縮水により、長期に亘る使用によってチューブ29が腐食してしまう虞があった。

【0007】そして、チューブ29が損傷してしまうと、冷却水Wがディーゼルエンジン1の内部(シリンダ内)に漏れてディーゼルエンジン1が劣化し、最悪の場合、ウォータハンマによるエンジン破壊の虞があった。本発明は斯かる実情に鑑み案出されたもので、EGR管に装着した水冷式の冷却器で排ガスを冷却するに当たり、EGR配管内凝縮水による冷却器の腐食が発生しても、エンジン停止中にエンジン内部への冷却水の浸入を防止したディーゼルエンジンのEGR装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】斯かる目的を達成するため、請求項1に係る発明は、ディーゼルエンジンの吸気通路と排気通路との間に連結したEGR管に、当該EGR管を介して吸気通路に還流する排ガスを冷却する冷却器を装着し、当該冷却器とリザーブタンクを冷却水導入管と冷却水導出管とで連結すると共に、冷却水導出管に冷却水の放熱器を装着したディーゼルエンジンのEGR装置に於て、上記冷却器とリザーブタンクを排水管で連結し、当該排水管に、エンジン停止時に排水管の流路を開く排水弁を装着したものである。

【0009】そして、請求項2に係る発明は、請求項1記載のディーゼルエンジンのEGR装置に於て、リザーブタンクが、ラジエータに連結されたエンジン冷却系のリザーブタンクと別途配置されたものであることを特徴とし、請求項3に係る発明は、リザーブタンクが、ラジエータに連結されたエンジン冷却系のリザーブタンクであることを特徴とする。

## 【0010】

【作用】各請求項に係る発明によれば、冷却器にリザーブタンク内の冷却水が冷却水導入管を介して導入され、

冷却水導出管から放熱器を経てリザーブタンクへと循環する。

【0011】そして、冷却器に導入された冷却水がEGR管を通過する排ガスを冷却し、冷却水は放熱器で冷却されることとなる。又、ディーゼルエンジンの停止に伴い、ウォータポンプが停止して冷却水の循環が停止すると、排水弁が排水管の流路を開くので、冷却器に残った冷却水が排水管を介してリザーブタンクに排出されることとなる。

【0012】そして、再びディーゼルエンジンが駆動すると、排水弁が排水管を閉鎖する。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1に基づき説明する。尚、図2以下に示す従来例と同一のものには同じ符号を付してそれらの説明は省略する。

【0014】図1は請求項1及び請求項2に係るEGR装置の一実施例を示し、図に於て、33はEGR管5に装着されたEGR弁で、当該EGR弁33はEGR管5と排気通路3との連結部近傍に装着されている。このEGR弁33は、コントロールユニット35の指令を受けたアクチュエータ37の駆動でEGR管5の流路を開閉するもので、従来と同様、コントロールユニット35には、ディーゼルエンジン1に装着した回転センサ39と燃料噴射ポンプ41に装着したラックセンサ43からの信号が入力されている。そして、コントロールユニット35は、両センサ39、43からの信号をもとに、ディーゼルエンジン1の予め決められたEGR領域でアクチュエータ37を駆動して、EGR管5の流路を開放させるようになっている。

【0015】又、EGR管5に装着した冷却器13のコア底部31'とリザーブタンク11の間には排水管45が連結されている。そして、当該排水管45に、コントロールユニット35で制御される排水弁47が取り付けられており、コントロールユニット35は、上述した回転センサ39とラックセンサ43からの信号をもとに、ディーゼルエンジン1が停止したとき、排水弁47を駆動するアクチュエータ49に指令を送って排水管45の流路を開放するようになっている。

【0016】本実施例に係るEGR装置51はこのように構成されているから、ディーゼルエンジン1の予め決められたEGR領域で、コントロールユニット35の制御によってEGR弁33がEGR管5の流路を開放するので、排気通路3を通過して排出される排ガスGの一部がEGR管5を介して吸気通路に還流する。而して、このとき、EGR管5に装着した冷却器13には、冷却水導入管15を介してリザーブタンク11内の冷却水Wがウォータポンプ19で導入され、冷却水導出管17から放熱器21を経てリザーブタンク11へと循環しており、この冷却器13に導入された冷却水WがEGR管5を通過する排ガスGを冷却する。そして、冷却水Wは放熱器

13で冷却されることとなる。

【0017】又、ディーゼルエンジン1の停止に伴い、ウォータポンプ19が停止して冷却水Wの循環が停止すると、コントロールユニット35が排水弁47を作動させて排水管45の流路を開くので、チューブ29やコア底部31'に残った冷却水Wが排水管45を介してリザーブタンク11に排出されることとなる。そして、再びディーゼルエンジン1が駆動すると、EGRが再開されると共に、コントロールユニット35が排水管45の排水弁47を閉鎖する。

【0018】このように、本実施例は、EGR管5に装着した冷却器13のコア底部31'とリザーブタンク11を排水管45で連結すると共に、当該排水管45に、ディーゼルエンジン1の停止時にその流路を開く排水弁47を装着したので、ディーゼルエンジン1が停止しても、従来の如く冷却水Wが冷却器13のチューブ29に溜まってしまふことがない。

【0019】従って、本実施例によれば、EGRガスの冷却により発生する凝縮水によってチューブ29の腐食が発生しても、エンジン停止中にディーゼルエンジン1内部への冷却水Wの浸入がなくなって、ディーゼルエンジン1の劣化やウォータハンマによるエンジン破壊を防止できることとなった。

【0020】尚、上記実施例では、エンジン冷却系のリザーブタンクやウォータポンプと別途にリザーブタンク11やウォータポンプ19を装着して、当該リザーブタンク11と冷却器13のコア底部31'とを排水管45で連結したが、請求項1及び請求項3に係る発明のように、上記リザーブタンク11やウォータポンプ19に代え、ラジエータに連結されたエンジン冷却系のリザーブタンクやウォータポンプを用いてもよいことは勿論である。

【0021】而して、図示しないが斯かる実施例によっても、上記実施例と同様、所期の目的を達成することが可能である。

【0022】

【発明の効果】以上述べたように、各請求項に係る発明によれば、ディーゼルエンジンが停止しても、冷却水がEGR管に装着した冷却器に溜まってしまふことがないので、EGRガスの冷却により発生する凝縮水によって冷却器の腐食が発生しても、エンジン停止時のディーゼルエンジン内部への冷却水の浸入がなくなって、ディーゼルエンジンの劣化やウォータハンマによるエンジン破壊を防止できることとなった。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1及び請求項2に係るEGR装置の一実施例の概略図である。

【図2】従来のEGR装置の概略図である。

【図3】EGR管に装着する従来の冷却器の一部切欠き側面図である。

5

6

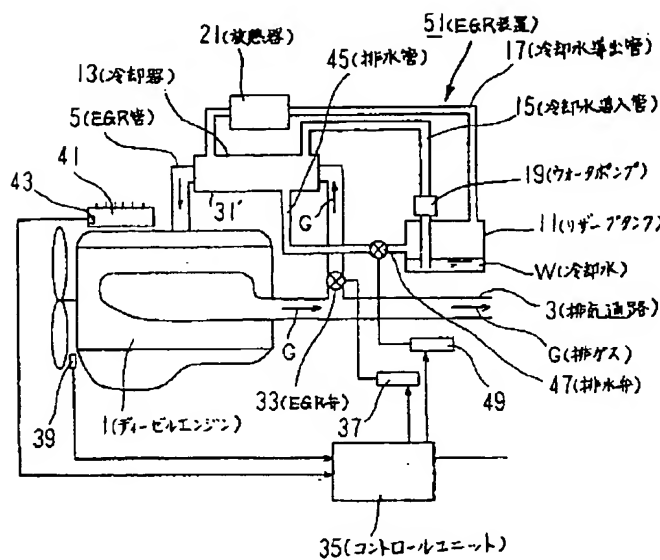
【図4】コアの要部正面図である。

【符号の説明】

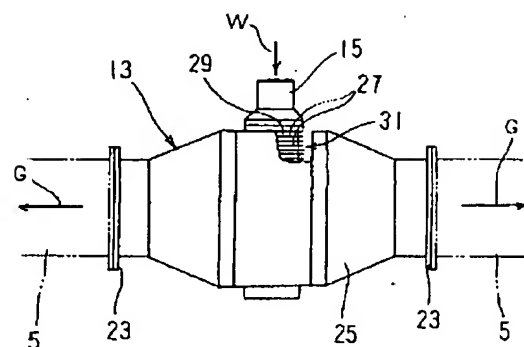
- 1 ディーゼルエンジン  
3 排気通路  
5 EGR管  
11 リザーブタンク  
13 冷却器  
15 冷却水導入管  
17 冷却水導出管

- 19 ウォータポンプ  
21 放熱器  
33 EGR弁  
35 コントロールユニット  
45 排水管  
47 排水弁  
51 EGR装置  
G 排ガス  
W 冷却水

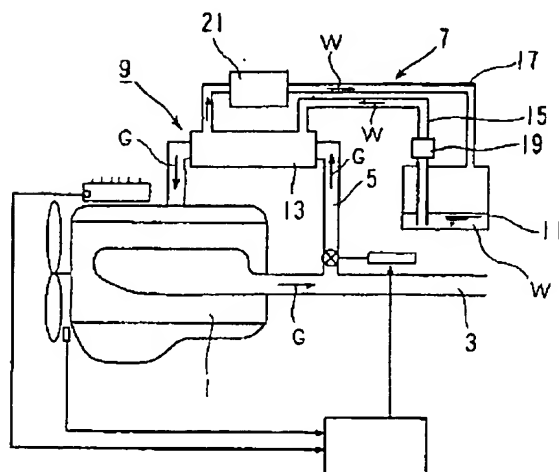
【図1】



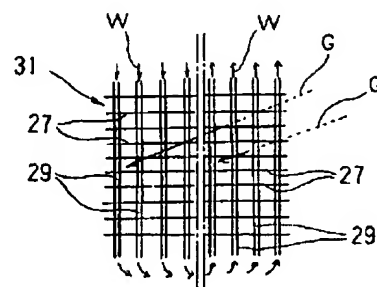
【図3】



【図2】-PRIOR ART



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 平田、公信  
埼玉県上尾市大字宕丁目1番地 日産ディーゼル工業株式会社内

PAT-NO: JP408261071A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08261071 A  
TITLE: EGR DEVICE FOR DIESEL ENGINE  
PUBN-DATE: October 8, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
TSUCHIYA, TAKAYUKI  
AKAGAWA, HISASHI  
ASAUMI, YASUO  
HIRATA, MASANOBU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NISSAN DIESEL MOTOR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP07063084  
APPL-DATE: March 22, 1995

INT-CL (IPC): F02M025/07, F01P011/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent cooling water from cumulating in a cooler at the time of engine stop so as to prevent corrosion of the cooler by connecting the cooler for cooling reflux exhaust gas and a reserve tank to each other through a drain pipe, and interposing the drain valve for opening the flow passage of the drain pipe at the time of engine stop.

CONSTITUTION: In the reflux (EGR) range of a diesel engine 1, a part of exhaust gas G discharged passing an exhaust passage 3 is refluxed in an intake passage. At this time, cooling water W in a reserve tank 11 is led in a cooler 13 mounted in an EGR pipe 5 by a water pump 19 through a cooling water leading-in pipe 15, cooling water W is circulated from a cooling water leading-out pipe 17 to the reserve tank 11 through a condenser 21, and exhaust gas G passing the EGR pipe 5 is cooled. When a pump 19 is stopped and then circulation of cooling water W is stopped, a drain valve 47 is opened, and cooling water W remained in a tube and a core bottom part 31' is discharged to the tank 11 through the drain pipe 45.

COPYRIGHT: (C)1996, JPO

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the EGR equipment of a diesel power plant.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to reduce the nitrogen oxides (NOX) generated at the time of combustion of a diesel power plant, the EGR equipment which makes a part of exhaust gas flow back to an inspired air flow path (EGR) is known conventionally. Since the oxygen and nitrogen in air react and nitrogen oxides are made under hot exhaust gas, this EGR equipment lowers combustion temperature by exhaust air reflux, and controls generating of nitrogen oxides. And it is experimentally clear so that the temperature of the exhaust gas which makes an inspired air flow path flow back is lowered if it is in this EGR equipment that generating of the nitrogen oxides at the time of combustion decreases.

[0003] Then, the EGR equipment 9 which equipped with the cooling system 7 of a water cooling type the EGR tubing 5 connected between the inhalation-of-air path (not shown) of a diesel power plant 1 and the flueway 3 as shown in drawing 2 is known for these days. The reserve tank 11 which has arranged the above-mentioned cooling system 7 separately with the reserve tank of an engine-coolant system, It is the thing which the condensator 13 with which the EGR tubing 5 was equipped is connected [ thing ] with the cooling water installation tubing 15 and the cooling water delivery tube 17, and cooling water passage is formed [ thing ], and makes this cooling water passage circulate through the cooling water W in a reserve tank 11 with Water pump 19. It is cooled with the radiator 21 with which the cooling water delivery tube 17 was equipped, and the cooling water W which cooled exhaust gas G with the condensator 13 returns to a reserve tank 11.

[0004] It \*\*, drawing 3 shows the conventional example of the above-mentioned condensator 13, and this condensator 13 has the structure where it was equipped with the core 31 which consists of a plate fin 27 of a large number by which the laminating was carried out, and two or more flat tubes 29 in the metal tubed container 25 connected to the EGR tubing 5 through a flange 23. And after the cooling water W introduced from the cooling water installation tubing 15 as shown in drawing 3 and drawing 4 flowing down a tube 29 and being reversed by core pars-basilaris-ossis-occipitalis 31', exhaust gas G which was again drawn from the cooling water delivery tube 17 through other tubes 29 to the radiator 21, and flowed into the EGR tubing 5 from the flueway 3 will be cooled by the cooling water W which flows a tube 29, in case a core 31 is passed.

[0005] Therefore, since exhaust gas G cooled with the cooling system 7 flows back to an inhalation-of-air path according to the above-mentioned EGR equipment 9, combustion temperature will fall and generating of nitrogen oxides will be controlled.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, \*\* et al. and the above-mentioned cooling system 7 had a possibility that a tube 29 might corrode by use over a long period of time, with the water of condensation generated by cooling of EGR gas, when the diesel power plant 1 stopped, since Water pump 19 stopped with a halt of a diesel power plant 1 and circulation of cooling water W was

suspended.

[0007] And after the tube 29 was damaged, cooling water W leaked to the interior of a diesel power plant 1 (inside of a cylinder), the diesel power plant 1 deteriorated, and when the worst, there was fear of the engine destruction by the water hammer. This invention was thought out in view of this actual condition, and even if the corrosion of the condensator by the water of condensation in EGR piping occurs in cooling exhaust gas with the condensator of the water cooling type with which EGR tubing was equipped, it aims at offering the EGR equipment of a diesel power plant which prevented permeation of the cooling water inside an engine during the engine shutdown.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to attain this purpose, invention concerning claim 1 In EGR tubing connected between the inhalation-of-air path of a diesel power plant, and the flueway While equipping with the condensator which cools the exhaust gas which flows back to an inhalation-of-air path through the EGR tubing concerned and connecting a condensator and a reserve tank concerned with cooling water installation tubing and a cooling water delivery tube In the EGR equipment of the diesel power plant which equipped the cooling water delivery tube with the radiator of cooling water, a reserve tank is connected with the above-mentioned condensator with a drain pipe, and it equips with the drain valve which opens the passage of a drain pipe to the drain pipe concerned at the time of an engine shutdown.

[0009] And invention which invention concerning claim 2 is characterized by being separately arranged in the EGR equipment of a diesel power plant according to claim 1 with the reserve tank of the engine-coolant system by which the reserve tank was connected with the radiator, and relates to claim 3 is characterized by a reserve tank being a reserve tank of the engine-coolant system connected with the radiator.

[0010]

[Function] According to invention concerning each claim, the cooling water in a reserve tank is introduced into a condensator through cooling water installation tubing, and it circulates from a cooling water delivery tube to a reserve tank through a radiator.

[0011] And the cooling water introduced into the condensator will cool the exhaust gas which passes EGR tubing, and cooling water will be cooled with a radiator. Moreover, if a Water pump stops and circulation of cooling water stops with a halt of a diesel power plant, since a drain valve will open the passage of a drain pipe, the cooling water which remained in the condensator will be discharged by the reserve tank through a drain pipe.

[0012] And if a diesel power plant drives again, a drain valve will close a drain pipe.

[0013]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained based on drawing 1. In addition, the same sign is given to the same thing as the conventional example shown below in drawing 2, and those explanation is omitted.

[0014] Drawing 1 shows one example of the EGR equipment concerning claim 1 and claim 2, and in drawing, 33 is the EGR valve with which the EGR tubing 5 was equipped, and it is equipped with the EGR valve 33 concerned near the connection section of the EGR tubing 5 and a flueway 3. This EGR valve 33 opens and closes the passage of the EGR tubing 5 by the drive of the actuator 37 which received the command of a control unit 35, and the signal from the rotation sensor 39 with which the diesel power plant 1 was equipped, and the rack sensor 43 with which the fuel injection pump 41 was equipped is inputted into the control unit 35 as usual. And a control unit 35 drives an actuator 37 based on the signal from both the sensors 39 and 43 in the EGR field in which the diesel power plant 1 was decided beforehand, and makes the passage of the EGR tubing 5 open wide.

[0015] Moreover, the drain pipe 45 is connected between core pars-basilaris-ossis-occipitalis 31' of a condensator 13 and the reserve tanks 11 with which the EGR tubing 5 was equipped. And the drain valve 47 controlled by the control unit 35 is attached in the drain pipe 45 concerned, and when a diesel power plant 1 stops based on the signal from the rotation sensor 39 and the rack sensor 43 mentioned above, a control unit 35 sends a command to the actuator 49 which drives a drain valve 47, and opens



the passage of a drain pipe 45.

[0016] Since the EGR equipment 51 concerning this example is constituted in this way, it is the EGR field where the diesel power plant 1 was decided beforehand and the EGR valve 33 opens the passage of the EGR tubing 5 by control of a control unit 35, a part of exhaust gas G discharged through a flueway 3 flows back to an inhalation-of-air path through the EGR tubing 5. It \*\*, and the cooling water W in a reserve tank 11 is introduced into the condensator 13 with which the EGR tubing 5 was equipped with Water pump 19 through the cooling water installation tubing 15 at this time, it circulates from the cooling water delivery tube 17 to the reserve tank 11 through a radiator 21, and the cooling water W introduced into this condensator 13 cools exhaust gas G which passes the EGR tubing 5. And cooling water W will be cooled with a radiator 13.

[0017] Moreover, if Water pump 19 stops and circulation of cooling water W stops with a halt of a diesel power plant 1, since a control unit 35 will operate a drain valve 47 and will open the passage of a drain pipe 45, the cooling water W which remained in a tube 29 or core pars-basilaris-ossis-occipitalis 31' will be discharged by the reserve tank 11 through a drain pipe 45. And if a diesel power plant 1 drives again, while EGR will be resumed, a control unit 35 closes the drain valve 47 of a drain pipe 45.

[0018] Thus, since this example equipped the drain pipe 45 concerned with the drain valve 47 which opens the passage at the time of a halt of a diesel power plant 1 while connecting the reserve tank 11 with core pars-basilaris-ossis-occipitalis 31' of the condensator 13 with which the EGR tubing 5 was equipped with the drain pipe 45, even if a diesel power plant 1 stops, the tube 29 of a condensator 13 is not covered with cooling water W like the former.

[0019] Therefore, according to this example, even if the corrosion of a tube 29 occurs with the water of condensation generated by cooling of EGR gas, permeation of the cooling water W to the diesel-power-plant 1 interior will be lost during an engine shutdown, and degradation of a diesel power plant 1 and the engine destruction by the water hammer can be prevented.

[0020] In addition, although it equipped with the reserve tank 11 or Water pump 19 separately with the reserve tank of an engine-coolant system, and the Water pump and a reserve tank 11 and core pars-basilaris-ossis-occipitalis 31' of a condensator 13 concerned were connected with the drain pipe 45 in the above-mentioned example, of course, the reserve tank and Water pump of the engine-coolant system which replaced with the above-mentioned reserve tank 11 or Water pump 19, and was connected with the radiator like invention concerning claim 1 and claim 3 may be used.

[0021] Although not \*\*(ed) and illustrated, it is possible to attain the desired end according to this example as well as the above-mentioned example.

[0022]

[Effect of the Invention] Since cooling water does not collect on the condensator with which EGR tubing was equipped according to invention concerning each claim even if a diesel power plant stops as stated above, even if the corrosion of a condensator occurs with the water of condensation generated by cooling of EGR gas, permeation of the cooling water inside [ at the time of an engine shutdown ] a diesel power plant will be lost, and degradation of a diesel power plant and the engine destruction by the water hammer can be prevented.

---

[Translation done.]